

УДК 691.327

В.В.САВЙОВСКИЙ, канд. техн. наук

*Харьковский государственный технический университет строительства и архитектуры*

М.Н.ДЖАЛАЛОВ

*Департамент строительства и дорожного хозяйства*

*Харьковского городского совета*

## **ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ**

Освещены некоторые вопросы архитектурно-конструктивных особенностей существующих крупнопанельных зданий. Проведен анализ повреждений и дефектов, а также теплозащитных свойств наружных ограждающих конструкций стен данного типа зданий.

Висвітлено деякі питання архітектурно-конструктивних особливостей існуючих великопанельних будівель. Проведено аналіз пошкоджень та дефектів, а також теплозахисних властивостей зовнішніх огорожуючих конструкцій стін даного типу будівель.

Some points concerning architecturally-constructive features of large-panel buildings are examined. The analysis of damages, defects and heat-shielding properties of external fence constructions of walls is made.

*Ключевые слова:* крупнопанельные здания, наружные ограждающие конструкции стен, повреждения и дефекты, теплоизоляция.

Ориентировочно с 1957 г. в нашей стране началось массовое строительство пятиэтажных жилых домов по типовым проектам первого поколения, которые применялись практически до конца 60-х годов прошлого столетия.

В настоящее время осуществляется реконструкция нижних этажей крупнопанельных зданий, включающая перепланировку помещений, устройство новых и расширение существующих проемов, пристройка помещений и т.д. Выполняются также работы по устройству теплоизоляции наружных ограждающих конструкций этих зданий. Поэтому целесообразно более подробно рассмотреть этот тип зданий.

Наибольшее распространение получили следующие серии типовых проектов: крупнопанельная; крупноблочная; кирпичная. В разных городах использовались свои, адаптированные к местным условиям, серии типовых проектов, основанные на тех же конструктивных и планировочных принципах [1].

В таблице приведены конструктивные особенности 5-этажных крупнопанельных жилых домов в зависимости от принятых на период строительства типовых серий. Наиболее распространенными и наиболее специфичными являются панельные дома данного типа.

Конструктивные особенности пятиэтажных жилых домов типовых серий

| Серия                                                                                         | Конструктивная схема                                                                                                               | Характеристика стен                                                                                                                                                                                                                                             | Характеристика перекрытий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-464 (региональные модификации 1-464А, 1-466К, 1-605АМ, П-32, П -35, 1МГ-300, 1ЛГ-502, К-7)  | Бескаркасная с поперечными несущими стенами шагом 2,6 и 3,2 м                                                                      | Несущие стены – железобетонные пластины сплошного сечения. Наружные стены – однослойные панели из керамзитобетона с наружным фактурным слоем и внутренней штукатуркой или трехслойные панели из двух железобетонных скорлуп и внутреннего слоя утеплителя       | Железобетонные плиты перекрытий опирающиеся на две, три стороны или по контуру, размером «на комнату». Плиты перекрытий опираются и на наружные и внутренние продольные стены здания при шаге 3,2 м и работают как опертые по контуру. Плиты с шагом 2,6 м работают как опертые по двум длинным сторонам (продольные опоры – участки наружных и внутренних стен – не несущие). |
| 1-467, 1-468 (модификации 1-467А, 1-467Д, 1-468Б, 1-468Д, Г,ГИ, 111-78-2, 111-83-1, 111-84-1) | Бескаркасная с поперечными несущими стенами шагом 6 – 6,4 х 5,4 м                                                                  | Несущие поперечные железобетонные стены. Наружные стеновые однослойные панели из ячеистых и легких бетонов. Продольные стены – самонесущие                                                                                                                      | Железобетонные многопустотные плиты перекрытий опираются на поперечные несущие стены.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1-335 (1-335Д)                                                                                | Неполный каркас с наружными несущими стенами и внутренним рядом колонн или полный каркас с пристенными колоннами шагом 3,2 и 2,6 м | Однослойные керамзитобетонные и двухслойные из наружного железобетонного и внутреннего теплоизоляционного слоя из легких бетонов. Внутренних несущих стен нет, за исключением диафрагм жесткости, которыми служат межсекционные стены и стены лестничных клеток | Железобетонные предварительно напряженные сплошные плиты «на комнату», опирающиеся на расположенные поперек здания железобетонные ригели (опираются на внутренние колонны и опорные консоли «столики» наружных стеновых панелей) – двумя длинными сторонами. При каркасной системе ригели опираются на колонны.                                                                |
| 1-447, 1-511, 1-515, 1-510 (модификации ТЛГ-507, ТКБ, ТКБУ)                                   | Бескаркасная с несущими продольными наружными и внутренними стенами шагом 6 м и поперечными диафрагмами жесткости                  | 1-447, 1-511 – наружные и внутренние стены кирпичные<br>1-515 – наружные и внутренние стены крупнопанельные<br>1-510 – наружные и внутренние стены из крупных блоков                                                                                            | Железобетонные многопустотные панели опирающиеся по двум коротким сторонам на продольные наружные и внутреннюю стены.                                                                                                                                                                                                                                                          |

Как свидетельствует практический опыт обследований и технической диагностики данных зданий, каждая из применяемых серий панельных домов имеет ряд присущих ей, а также общих для всех недостатков, дефектов и повреждений [1, 2].

Наиболее общие дефекты и повреждения домов этого типа можно объединить в несколько групп по следующим признакам:

- *недостатки проектных решений.* К этой группе повреждений относится отсутствие в конструкции наружных стеновых панелей противодождового барьера (зуба) в горизонтальных стыках панелей некоторых серий; расслоения двухслойных панелей на границе слоев из легкого и тяжелого бетона из-за многократных размораживаний; недостаточная трещиностойкость пенобетонов; применение в трехслойных панелях утеплителя (из минеральной ваты), который дает усадку при невозможности проверки этого дефекта и т.д.;

- *некачественное выполнение строительно-монтажных работ.* Перекос наружных панелей при монтаже, в результате чего происходит неравномерное обжатие, уплотняющего стык, герметика; некачественная укладка и приклеивание герметика в швах панелей; увеличение вертикальных и горизонтальных швов, что приводит к увлажнению стыков и оголению материала из заделки; применение некачественных строительных материалов; некачественное выполнение работ по устройству кровли, что приводит к увлажнению и корродированию металлических деталей и т.д.;

- *неблагоприятная эксплуатация зданий.* К этой группе относятся аварии в сетях отопления, водопровода и канализации, которые влекут за собой увлажнение конструкций и, как следствие, отслоение фактурного слоя панелей; неорганизованный отвод дождевых вод и дефекты вертикальной гидроизоляции цокольных панелей приводят к образованию трещин и деформаций и т.д.

Из общего числа дефектов и повреждений этого типа зданий можно выделить наиболее часто проявляющиеся и носящие массовый характер – это недостаточность теплозащитных свойств стеновых панелей или их промерзание в зимний период и деформации стыков панелей.

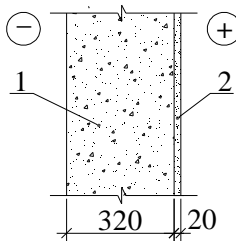
По данным [2], в существующем фонде гражданских зданий г.Харькова доля панельных зданий составляет около 23% .

Наибольшее распространение получили стеновые панели из керамзитобетона толщиной 320,0 мм. Для примера проверим теплозащитные свойства керамзитобетонной панели и определим ее фактическое приведенное сопротивление теплопередаче  $R_{\Sigma p}$  [3]. Оно

должно быть не меньше нормативно установленного минимально допустимого значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкции  $R_{q \min}$ , которое регламентировано ДБН В.2.6-31:2006

$$R_{\Sigma p} \geq R_{q \min} . \quad (1)$$

Для г.Харькова требуемое значение минимально допустимого значения сопротивления теплопередаче  $R_{q \min} = 2,8$  ( $\text{м}^2 \text{ К/Вт}$ ). На рисунке показана конструктивная схема наружной стены панельного здания.



Конструктивная схема наружной стены панельного здания:

1 – керамзитобетон,  $\gamma = 800 \text{ кг/м}^3$ ; 2 – известково-песчаная штукатурка,  $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$ .

Выполним проверку условия (1).

Определим значение  $R_{\Sigma p}$  по формуле

$$R_{\Sigma p} = 1/\alpha_v + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + 1/\alpha_n = 1/8,7 + 0,32/0,2 + 0,02/0,7 + 1/23 = 1,8 \text{ (м}^2 \text{ К/Вт)}.$$

Полученное значение  $R_{\Sigma p} = 1,8 \text{ (м}^2 \text{ К/Вт)} < R_{q \min} = 2,8 \text{ (м}^2 \text{ К/Вт)}$ , т.е. меньше требуемого. Это означает, что конструкция данного типа стены не удовлетворяет современным требованиям по сопротивлению теплопередаче. Требуется выполнение мероприятий по устройству теплоизоляции существующей стены.

Аналогично приведенному примеру проведены расчеты всей номенклатуры наружных стен крупнопанельных зданий, приведенных в таблице выше. Полученные значения сопротивления теплопередаче наружных стен ориентировочно составляют:

- для стен из панелей –  $1,5-1,8 \text{ (м}^2 \text{ К/Вт)}$ ;
- для кирпичных стен –  $0,9 \text{ (м}^2 \text{ К/Вт)}$ .

Эти показатели подтверждают недостаточность теплозащитных свойств указанных конструкций и необходимость их теплоизоляции.

Анализ конструктивных особенностей существующего фонда зданий свидетельствует о существенной разнородности конструкций.

Принятие решений по устройству теплоизоляции таких конструкций можно осуществить только на основе тщательного анализа как архитектурно-конструктивных, так и теплозащитных свойств конструкций. Кроме того, перед проведением работ по теплоизоляции необходимо учесть фактическое техническое состояние существующих строительных конструкций с целью необходимого их ремонта или восстановления. Этот анализ позволит принять рациональные технические и организационно-технологические решения устройства теплоизоляции наружных ограждающих конструкций.

1.Савйовский В.В. Техническая диагностика строительных конструкций зданий. – Харьков: ФОРТ, 2008. – 552 с.

2.Савйовский В.В., Джалалов М.Н. Анализ состояния и практические пути устройства теплоизоляции существующего жилого фонда в г.Харькове // Науковий вісник будівництва. Вип.47. – Харків: ХДТУБА, 2008. – С.49-54.

3.ДБН В.2.6-31:2006. Конструкции зданий и сооружений. Тепловая изоляция зданий. – К.: Минстроя Украины, 2006. – 65 с.

*Получено 18.09.2009*

УДК 69.059.7 : 728.1

В.И.ТОРКАТЮК, д-р техн. наук, ДЖАРБ АХМЕД АБДУЛСАХИБ

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

## **АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭВОЛЮЦИИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ЗДАНИЙ ЖИЛОГО ФОНДА ИРАКА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕКОНСТРУКЦИИ**

В работе рассматривается научно-прикладная задача совершенствования методологии выбора эффективного варианта продления жизненного цикла гражданских зданий Ирака с учетом их местонахождения, географической среды, природы и климата, этнических и религиозных факторов. Такой учет позволяет выбрать эффективный способ продления жизненного цикла путем оценки прогнозируемой цены продажи или ставки арендной платы реконструируемых объектов недвижимости. Приведены основные факторы, которые необходимо учитывать в процессе анализа состояния объектов городского жилого фонда.

В роботі розглядається науково-прикладне завдання вдосконалення методології вибору ефективного варіанта продовження життєвого циклу цивільних будинків Іраку з урахуванням їх місцезнаходження, географічного середовища, природи й клімату, етнічних і релігійних факторів. Такий облік дозволяє вибрати ефективний спосіб продовження життєвого циклу шляхом оцінки прогнозованої ціни продажу або ставки орендної плати об'єктів нерухомості, що реконструюються. Наведено основні фактори, які необхідно враховувати в процесі аналізу стану об'єктів міського житлового фонду.

The scientific-applied task of perfection of methodology of choice of effective variant of extension of life cycle of civil buildings of Iraq is in-process examined taking into account their location, geographical environment, nature and climate, ethnic and religious factors. Such